

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-037969

(43)Date of publication of application : 22.02.1986

(51)Int.Cl. C23C 16/50
C23C 16/24
H01L 21/205
H01L 31/08

(21)Application number : 59-160336

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.07.1984

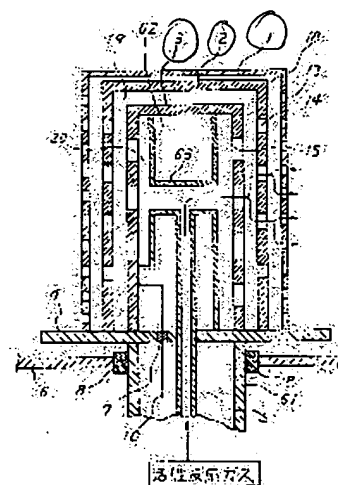
(72)Inventor : SUGITA SATORU
YAMAGAMI ATSUSHI
SHOJI TATSUMI
FURUSHIMA TERUHIKO
ITABASHI SATORU
FUKAYA MASAKI
KAWAKAMI SOICHIRO

(54) PLASMA CVD DEVICE FOR MANUFACTURING THIN FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To supply stably a reaction gas and to form a uniform thin film by providing plural chambers in a cathode which is opposed to an anode provided in a reaction chamber and has plural ejection ports, and retaining successively the reaction gas in each chamber.

CONSTITUTION: A cathode supporting plate 4 is fixed to the upper end of an annular strut 61 which is pierced through the bottom wall 6 of a reaction chamber and fixed to the wall 6 through an insulating material 8 in the reaction chamber of a plasma CVD thin film-forming device, and a cathode 1 is opposed to an anode (not shown in the figure) and fixed on the supporting plate 4. Partition wall 2, 3, and 62 having a cylindrical part are successively provided concentrically in the cathode 1 to form buffers 18, 19, and 20 in the space between said partition walls. An active reaction gas is supplied into a horizontal pipe 63 in said partition wall 62 through a supply pipe 5, passed through plural ports 14 and 15 provided to the peripheral wall of the partition walls 2 and 3, and then passed through said buffers 18, 19, and 20 while being retained in each buffer. Consequently, the reaction gas is supplied stably and uniformly into the anode from a port 13 of the peripheral wall of the cathode 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-37969

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)2月22日
 C 23 C 16/50 8218-4K
 16/24 8218-4K
 H 01 L 21/205 7739-5F
 31/08 7733-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 プラズマCVD薄膜製造装置

⑯ 特 願 昭59-160336

⑰ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑱ 発 明 者	杉 田 哲	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	山 上 敏 士	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	庄 可 辰 英	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	古 島 輝 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	坂 橋 哲	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	深 谷 正 樹	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	川 上 総 一 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 谷 義 一		

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマCVD 薄膜製造装置

2. 特許請求の範囲

反応室と、

前記反応室内に設けたカソードと、

前記反応室内に設けられ、前記カソードに対向したアノード電極とを有し、前記カソードに形成した複数の孔から前記反応室内に反応ガスを噴出するプラズマCVD 薄膜製造装置において、

前記カソード内に、反応ガスを四次滞留させる複数の部屋を設けたことを特徴とするプラズマCVD 薄膜製造装置。

(以下 略)

3. 発明の詳細な説明

[技術分野]

本発明は、カソードと、これに対向し且つ基板保持機構をもつ電極とを備え、プラズマ放電を誘起してアモルファス・シリコン(a-Si)、水素(H)等の薄膜を製造するプラズマCVD 薄膜製造装置の改良に関し、特にこの装置の改良において、安定した一様なガス供給を可能にする内部構造を有するカソードを用いたプラズマCVD 薄膜製造装置に関するものである。

[従来技術]

同軸形電極をもつプラズマCVD 装置の従来のカソードの内部構造を第4図に示す。第4図において、8aは反応室の一部を構成する底壁、1bは絶縁物2aを介して底壁8aを貫通してその上部が反応室内に突出した筒状支柱、1aは筒状支柱1bの上部に固定されたカソード支柱頭である。反応室内にはカソード1aが設けられ、このカソード1aの下端がカソード支柱頭1aに固定されている。カソード1aは筒状部分を有する。カソード1aの内部にはこれ

特開2011-37969(2)

と同軸上に、余化として筒状をした隔壁2cが設けられ、これによってカソード1aの側壁と隔壁2cとの間に筒状の空間が、供給するような反応ガスの流路11aとして形成される。

筒状支柱4bの内側には同軸上に筒状反応ガスの供給パイプ2aが配設され、この供給パイプ2aの一端部分はカソード支持板4aを貫通して隔壁2c内に突出しており、その一端は隔壁2c内に設けられた管2bに連通している。管2bは水平になっており、その一端が隔壁2cに固定されかつ流路11a内に開口している。供給パイプ2aの他端は図示しない活性反応ガスの供給源に接続されている。

10aは導電部材であって、一端がカソード1aに当接し、カソード支持板4aを絶縁物9aを介して貫通して、絶縁物が図示しない高周波電氣に接続されている。

カソード1aの周壁には、周方向および軸方向に沿って各々所定間隔で複数のガス噴出用の孔7aが形成されている。

反応室内には図示しないが、カソード1aと対向

する位置にa-Siなどの薄膜を堆積形成すべき基板を支持した対向電極が配置されている。

このような構成において、活性反応ガスを供給パイプ2a、管2b、流路11a、孔7aを介して反応室内に噴出させ、高周波電力が供給されたカソード1aとその対向電極との間にプラズマ放電を発生させ、反応室内に噴射した筒状反応ガスをプラズマ分解させて、基板上にa-Si、H等の薄膜を堆積形成させる。

しかしながらこのような従来のプラズマCVD薄膜製造装置においては、次のような問題がある。すなわち第4図に示すように、管2bの両端の開口に対向してカソード1aの周壁に形成した孔7a(特にこれを符号8aで示す)が位置している。したがって活性反応ガスは管2bの両端から孔8aを介して反応室内に直接的に噴出するおそれとなる。一方、他の孔7aには流路11a中を通過して活性反応ガスが供給される。

このようなことから、孔8aからの活性反応ガスの噴出量が他の孔7aのそれよりも多くなること

3

ある。その結果、カソード1aに対向した基板上に、活性反応ガスを一様に供給することができず、プラズマ放電も孔8aの周辺に偏って多く発生するような分布を形成し、したがって基板上には膜厚分布が不均一なa-Si、Hなどの薄膜が形成されてしまう。

【目的】

したがって本発明の目的は、上述のような従来のプラズマCVD薄膜製造装置のもつ欠点を解消し、カソードの対向電極に支持された基板に対して、安定かつ一様に活性反応ガスを供給して、当該基板上にa-Si、H等の薄膜を均一に形成することができるプラズマCVD薄膜製造装置を提供することにある。

この目的を達成するために、本発明においては、カソード内に活性反応ガスを順次導通させるための複数の開口を設け、これによってカソードに形成した全てのガス噴出用の孔に均等に(均一なガス密度になるように)活性反応ガスを供給して、カソードに対向した基板に対して、安定かつ

4

一様に活性反応ガスを噴出する。

【実施例】

以下に本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の一実施例の縦断面図、第2図は同装置の水平断面図である。第3図は同実施例の全体を示す概略構成図である。

第1図において8は反応室の一部を構成する底壁であって、この底壁8を絶縁物9を介して貫通した筒状支柱61の上端部分が反応室内に突出している。筒状支柱61の上端には、カソード支持板4が固定されている。カソード支持板4上には、筒状部分を有するカソード1が固定されている。このカソード1は筒状支柱61と同軸上になるようにカソード支持板4に固定されている。

カソード1内には、カソード1と同軸上になるように筒状部分を有する3つの隔壁2、3および82を設ける。これらの隔壁2、3および82はカソード支持板4に固定する。隔壁2の内側に隔壁3が配

5

6

特開昭61-37969(3)

図され、隔壁3の内側に隔壁92が設置される。したがって、カソード1と隔壁2との間の空間、隔壁2と隔壁3との間の空間および隔壁3と隔壁42との間の空間には透過するような活性反応ガスのバッファ10,10および20が各々形成される。

カソード支持板4にはカソード1および筒状支柱61と同軸上になるように活性反応ガスの供給パイプ5が貫通し、その一端部分がカソード1内に突出すると共にその一端が管63に連通している。管63は水平に隔壁92内に配設され、かつ両端が隔壁92に取り付けられバッファ20内に開口している。供給パイプ5は筒状支柱61内を過っておりその他端が図示しない活性反応ガス供給源に接続されている。

10は導電部材であって、一端が隔壁8に接続され絶縁部材7を介してカソード支持板4を貫通し、さらに筒状支柱61内を過ってその他端が図示しない高周波電源に接続されており、カソード1に高周波電流からの高周波電力を供給する。

カソード1の隔壁、隔壁2の隔壁および隔壁3

7

るので、前段バッファから孔を介して噴出したガスは必ず後段バッファの外側隔壁面に衝突するのでその際に放射効果が生じて後段バッファ内にまんべんなく拡がる。したがってカソード1の隔壁に形成した孔10からカソード1の隔壁の外側にまんべんなく均一かつ安定に活性反応ガスが噴出される。孔10,14および15の直径は、前段1後段で、10:1~8:1が適当である。

例えば、第4図に示す従来のプラズマCVD薄膜製造装置を用いて、長手方向の寸法が300mmの基板の上に培養生成させた薄膜は長手方向に±15%の厚み差を持つ膜厚分布を持っていた。これに対して、第1図、第2図および第3図に示す本発明の実施例を用いて、上記と同一の成膜条件で、上記と同一寸法の基板上に培養生成させた薄膜は長手方向に±5%以内の厚み差を持つ膜厚分布に納めることができた。

第3図において21は反応室、25は絶縁物25Bを介して反応室21内に突出するように設けられたカソード電極、22は反応室内にカソード電極20と対

の隔壁には斜方向および軸方向に各々所定間隔でかつ所定径を持つ複数の孔10,14および15が各々形成されている。孔10,14および15は、軸線が一致しないように各々ずらして配置されている。なお、第2図に示すように隔壁3に形成された孔15は管63の軸線の延長線上に位置しないように隔壁3に形成されている。

以上のような構成の本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置によって次のようにして反応室内に活性反応ガスが供給される。

すなわち、活性反応ガスは供給パイプ5および管63を介して管63の両端の開口からバッファ20内に供給されその中に充満する。バッファ20内に供給された活性反応ガスは、隔壁3の隔壁に形成された孔15からバッファ10内にまんべんなく供給されその中に充満する。次いでバッファ10内に供給された活性反応ガスは、隔壁2の隔壁に形成された孔14を介してバッファ18内にまんべんなく供給され、その中に充満する。各孔10,14および15は、互いにその軸線が一致しないようになってい

8

向するように設けられ、適当な支持手段に支持され、絶縁物25Aを介して反応室の天井壁を貫通して接続された導電部材66によってアースされた対向電極、24は対向電極の内側に取り付けられたa-Si₃N₄等の薄膜を堆積形成するための基板である。64は反応室に接続した排気系、64はカソード22内に供給すべき活性反応ガスの反応ガス系、65はカソード電極22に高周波電力を供給するための電極系である。

第5図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の他の実施例の要部を示す垂直断面図、第6図は同装置の縦断側面図である。第5図に示すように、本装置は、平行平板型のプラズマCVD薄膜製造装置を構成する。第5図において、24は反応室の一部を構成する底壁であって貫通孔34Aを有する。底壁34Aの下側には、貫通孔34Aを囲むように環状支柱67が固定されている。底壁34の上側には、貫通孔34Aを囲むように環状の絶縁物55Aを介してカソード支持板60が固定されている。68は絶縁物65と底壁64との間のシール部材である。

特開昭61-37989(4)

カソード支持板50の上面には、筒状支柱87と同軸上に、筒状部分を有するカソード31が固定され、さらにこのカソード31内に位置するように、かつカソード31と同軸上に筒状部分を有する2つの隔壁32および33が固定されている。隔壁32は隔壁32の内側に配置されている。

カソード31の上壁、隔壁32の上壁および隔壁33の上壁には、その全体にわたるようになんら複数の孔38,40 および41が形成されている。各孔38,40および41は、その軸線が一様でないようになんら配置されている。

筒状支柱87内には活性反応ガスの供給パイプ37が通っており、供給パイプ37の一端はカソード支持板50に取付けられ、かつ隔壁33の内側空間に開口している。カソード31と隔壁32との間の空間、隔壁32と33との間の空間および隔壁33の内側の空間は、反応ガスのパッファ51,52 および53を各々形成する。

49は導電部材であって、その一端は隔壁33に接続され、絶縁物88を介してカソード支持板50を貫

通し、さらに環状支柱87内を通り、開示しない高周波電源に絶縁が接続されている。42は反応室内に設けられた対向電極であって開示しないが通常な支持手段によって支持されて、カソード31の上方にカソード31に対向するようにかつカソード31の上壁と平行になるように配置されている。44は対向電極42の下側に基板保持機構49を介して支持された基板である。49は導電部材であって、一端が対向電極42に接続され絶縁物47を介して反応室の一部を構成する天井壁34を貫通し、他端がアースされている。

以上のような構成によっても、基板44に対し、活性反応ガスを安定かつ均一に供給することができ、すなわち供給パイプ37を介して活性反応ガスはパッファ53内に充填し、孔41を介してパッファ52内にまんべんなく充填し、孔40を介してパッファ51内にまんべんなく充填し、そして孔38から基板44に安定かつ均一に活性反応ガスが噴出される。

第6図において68は反応室、81は反応室88内に

11

設けられたカソード、42は同じく反応室88内にカソード31と対向するように設けられた対向電極、44は対向電極42に取付けられた基板、49は対向電極42をアースするための導電部材、89は反応室に接続された排気系、70はカソード31内に反応ガスを供給するための反応ガス系、71はカソードに高周波電力を供給するための電極系である。

【効果】

以上説明したように本発明によれば、カソードの対向電極と対向した部分の全体から安定かつ一様に活性反応ガスを噴出することができ、したがって基板に対してその全体にわたって均一なプラズマ放電を形成することができ、その結果均一な膜厚分布を付与 α -Si₃N₄等の薄膜を基板上に堆積形成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の一実施例の装置を示す平面断面図。

第2図は同装置の要部の水平断面図。

第3図は同装置の概略構成を示す図。

12

第4図は従来のプラズマCVD薄膜製造装置の要部の平面断面図。

第5図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の他の実施例の要部を示す垂直断面図。

第6図は同装置の概略構成図である。

1,31--カソード。

7,32,33,38,42--隔壁。

13,14,15,39,40,41--孔。

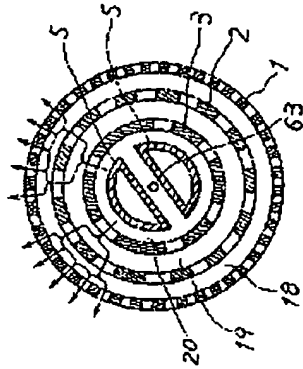
18,19,20,51,52,53--パッファ。

22,42--対向電極。

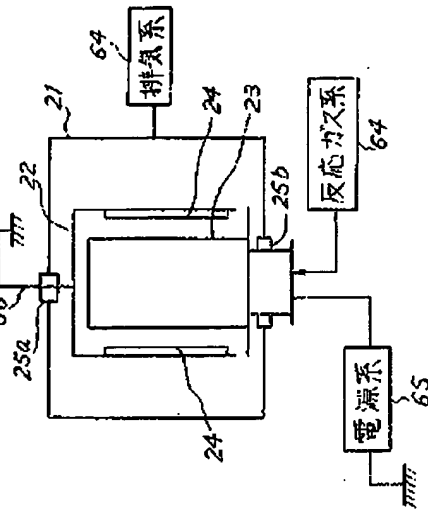
21,68--反応室。

特開2011-37969 (B)

第 2 図



第 3 図



第 1 図

